世界紅龍果產業概況

屏東科技大學農園系　顏昌瑞、陳丁河(Dinh Ha Tran)
國立嘉義大學園藝學系　江一蘆

摘　要

紅龍果原產熱帶美洲，為中美洲市場常見水果，當地有種植及外銷，尼加拉瓜以紅龍果(紅肉)為主，外銷北美及歐洲，哥倫比亞以黃龍為主，厄瓜多爾兩者均有。經數百年之擴展，全世界熱帶與亞熱帶地區均有栽培，尤其在近20年已成為發展迅速且重要的新興果樹。除原產地外，以色列在不利的氣候環境下，在Mizrahi教授團隊之領導研究下，無論在品種蒐集、育種、研究及產業化均領先世界，主要外銷歐洲。台灣雖然起步較晚，且發展初期大多為民間之蒐集，政府機關研究不受重視且乏經費支持，但在多年努力栽培面積下已近1千公頃，且品種及栽培技術擴展至中國大陸及東南亞，甚至越南。越南紅龍果栽培已有百年以上歷史，為法國殖民期自中美洲引進，近10年來快速發展，2012年之栽培面積為2.48萬公頃，產量為48.66萬公噸，為全世界最大生產國，也是最重要外銷國(佔蔬果外銷之20%)，產品80%以上外銷，已取得國際驗證(Global GAP)，2013年外銷產值2.03億美元，71.5%出口至中國大陸。主要產區在東南之Binh Thuan及湄公河三角洲之Tien Giang。主要品種為白肉種，1997年南方果樹研究所(SOFRI)自台灣引進紅肉種進行育種，2005年Long Dinh 1命名。栽培上利用燈照(15-25天)已可全年生產。中國大陸為紅龍果生產第二大國，2012年栽培面積約1.09萬公頃，以廣西及廣東最多，但貴州在石漠大力推廣，增加迅速。大陸之品種及技術多自台灣，近年來也開始進行育種，寒害為其主要問題，冬季常以稻草或塑膠布覆蓋以禦寒。東南亞除越南外，馬來西亞及泰國亦積極推廣，大多為台商之品種及栽培技術轉移，亦同樣有盛極而衰的趨勢。泰國紅龍果已達穩定平衡，馬來西亞則因氣候環境濕熱，病蟲害嚴重，產業要再起仍有待克服相關問題。澳洲為紅龍果新興栽培區域，品種及技術均待開發，栽培面積約40公頃(50100株)，62.2%在熱帶之Northern Territory，產量約750公噸，產值225萬澳幣，以生產白肉種為主。最近有媒體報導越南之CT Group預定在澳洲種植1萬公頃之紅龍果。美國受限於冬天低溫，只有夏威夷、南加州及南佛羅里達有少量栽培，品種及技術均待開發，但隨著媒體之報導，消費者有極大興趣，亦有協會定期辦理推廣活動。

紅龍果之起源及分佈

仙人掌科植物原產美洲，本科有122屬，約1600種，對環境之適應性極大，依不同種，有耐乾旱、潮濕、高溫、低溫及低肥之不同環境，幾乎遍佈全世界，甚至已形成作物栽培亟欲砍除之雜草。依Mizrahi & Nerd (1997) 之分類，主要可為果樹栽培之仙人掌科植物可分為三大類：1. 攀緣類，以三角柱屬如紅龍各種(*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)與西施仙人柱屬之黃龍(*Selenicereus megalanthus*(Schum.) Britt.& Rose)為主；2. 刺梨類(cactus pear)，以仙人掌屬之各種刺梨(*Opuntiaficus-indica* (L.) Miller)為主；3. 圓柱狀仙人掌(columnar cacti)，以仙人柱屬(*Cereus*)與*Stenocereus*屬為主。

紅龍果為攀緣類仙人掌，原生於北、中美洲之森林區域，多附生於枝幹生長於樹冠遮陰之下，目前在台灣甚至東南亞最有潛力者應為紅龍果，紅龍果之英文名為Pitaya或pitahaya，屬*Hylocereus*，本屬有14種，原產熱帶及亞熱帶美洲，南墨西哥、太平洋邊之中美洲諸國，於瓜地馬拉、尼加拉瓜、墨西哥、哥倫比亞、哥斯大黎加、委內瑞拉、秘魯、巴西均有生產。16世紀引進至菲律賓，1860年引至中南半島，被認為當地原產。1984年引至以色列，開啟了仙人掌果樹之研究。1984年陳塗砂、吳連芳、王群光等人開啟紅龍果在台灣之研究及栽培。

世界各地之生產現況

熱帶美洲雖是原產地，分佈極廣，但栽培量並不多，常外銷北美、歐洲。美洲之紅龍果栽培，主要在尼加拉瓜、哥倫比亞及墨西哥。尼加拉瓜為中美洲主要產區，以紅肉紅龍果為主，目前約800-1000公頃，1999年約560公頃。外銷北美及歐洲。哥倫比亞約600公頃(1999)，以黃龍果為主。厄瓜多爾有紅龍果及黃龍果，墨西哥約285公頃(1999)，美國之加州(10-15公頃)、佛羅里達、夏威夷，均極少量，以白肉紅龍果為主，紅肉種漸增加。(自Ramiro Lobo 2007)

尼加拉瓜紅龍果每公頃產量18000粒，每公頃產量6公噸，全國全年產量2940公噸，2011年，外銷40公噸，產值美金110,928元，2012年，外銷62公噸，產值美金252,833元，外銷單價:每公斤2美元，內銷一級品單價：每粒0.78美金，內銷次級品單價：每粒0.5美元，產期6-11月，8-9月最高。(資料自尼加拉瓜農技團王正隆專家2014.4.10)

圖1、尼加拉瓜之紅龍果品種

圖2、中美洲市場黃龍果極為普遍

以色列之仙人掌果研究領先世界之最，在學術研究及育種均有極佳成果，1984年在Mizrahi教授團隊之領導下，開啟仙人掌果之研究，無論在品種蒐集、育種、研究及產業化均領先世界。以色列有前述3大類仙人掌果，主要包括：

1. 刺梨：栽培面積最多，340公頃，以國內市場為主，1年可收11個月。

2. 紅龍果：約50公頃，內外銷均有，外銷歐洲之德、英國，主要有3群，只有5月底-6月初無果。紅色紅龍果：6月底-11月採收；有黃色種稱黃金紅龍果(Golden)。沙漠王(Desert Kings)：10-4月採收，為紅龍及黃龍雜交之3倍體。黃龍：3-5月採收。

3. 六角石：6月底-1月採收；約10公頃，內銷，少量外銷歐洲之德、英國。(資料自Mizrahi教授2014.4.8)

以色列屬沙漠氣候區，兼具高溫、寒冷(4-5℃即寒害)、強光日曬、極度缺水及高溫日燒。因此需遮陰及保溫，也發展出獨特之栽培模式。但其他地區如完全照其推薦方法去栽培紅龍果，可能有不良效果或反作用，例如遮陰在大部分亞熱帶地區為不必要，反而延遲著果。

越南為世界紅龍果最重要產地及外銷國，2012年為2.48萬公頃，產量48.66萬公噸，多數取得GlobalGAP。主要產區在東南之BinhThuan及湄公河三角洲之TienGiang。主要品種為白肉種，1997年南方果樹研究所(SOFRI)自台灣引進紅肉種進行育種，2005年Long Dinh#1及2命名。利用品種、燈照及藥劑，可全年生產，栽培上利用燈照為15-25天。產期調節的催花藥劑來自東南亞其他國家，有PROMOTE-H及VAC-VSL1。在刺座逐一施用藥劑，可迅速催花，但施用不當，果實有容易畸形，鱗片皺縮，果萼端開口大，果皮加厚等不良症狀。

圖3、越南之紅龍果之光照處理

中國大陸為紅龍果新興產區，產區遍佈華南各省，甚至利用北方大棚温室亦可見。目前中國大陸紅龍果商業化種植主要分佈在廣東的雷州半島地區、廣西的南寧和欽州地區、福建的漳州地區、海南的少量縣市、雲南省的保山、紅河以及貴州省的羅甸等地區。據估計，大陸紅龍果的栽培面積約為1.1萬公頃，廣西種植面積約為4千公頃。104年8月29日在中國紅龍果產業研討會已估計中國紅龍果種植面積已達100萬畝(約6萬6千公頃)。紅龍果種植主體以專業戶、農戶和公司為主。少部分紅龍果園具備簡易灌溉設施，基本無防寒設施。栽培生產無專用型肥料、有機肥用量偏低，使用生物菌肥仍處在嘗試階段。樹盤裸露無覆蓋居多。無標準化栽培的理念。管理基本靠人工，除了噴霧用小型噴霧及及農資運輸到產地外，機械化程度低。果品基本是鮮銷，不進行採後保鮮處理，亦未有較大量的深加工。

中國大陸紅龍果生產最大問題為低溫，於北回歸線以北的區域冬季常有接近0℃之低溫，其冷害預防極為重要。每年12月中下旬至1月下旬的為冷害發生頻率較高的時段，通常做法是注意天氣預告，預測霜凍發生時間和強度，提前採用稻草或塑膠薄膜整株嚴密覆蓋，全園灌透水、熏煙等綜合措施。(資料自廣西農業科學院院園藝研究所火龍果研究團隊梁桂東研究員)

中國貴州是極為特殊之地，石漠比率高，近年來在貴州南部羅甸積極推廣紅龍果，已達6萬畝(4000公頃)，五年內希望達到10萬畝。柑桔研究所2001年開始引進，共6個品種(系)，在貴州省羅甸縣開花期爲5月-10月，在貴陽進行設施栽培近2畝。主要問題為冬季有輕微的凍害(凝凍寒害)，因此發展特殊之枝條管理方式，即春梢秋果。

表1、中國大陸主要紅龍果產區

號	省份	市縣	面積（萬公頃）	典型
1	廣西	南寧(邕寧、良慶、青秀)	0.40	欽州市； 防城港市華石鎮； 邕寧區蒲庙鎮； 百色市平果縣； 南寧市良慶區
		欽州(欽北、欽南)		
		防城港(防城、東興)		
		玉林(博白、陸川)		
		百色(田陽、平果、天等)		
		北海、崇左		
2	廣東	湛江市	0.32	湛江市遂溪縣； 湛江湖光鎮； 清遠市清新縣； 佛山三水等。
		肇慶市(高要)		
		清遠、陽江、惠州、河源		
		廣州(重化、花都)		
3	福建	廈門翔安、漳州、莆田	0.04	貴州羅甸縣等
4	貴州	貴州羅甸、貞豐	0.20	
6	雲南	雲南保山、紅河	0.01	
7	四川	四川元江	0.02	
8	海南	海南安定	0.07	
	合計	**中國**	1.09	**此數據為估計數據**

（資料自廣西農業科學院院園藝研究所火龍果研究團隊梁桂東研究員）

圖4、中國大陸紅龍果之防寒措施
(自中國廣西農科院園藝研究所梁桂東研究員)

圖5、中國大陸貴州紅龍果之防寒措施

馬來西亞之紅龍果栽培由開始、急速擴展至因病蟲害而嚴重衰退，極為特殊。馬來西亞自台灣引進紅龍果品種，開啟了在馬來西亞算是新興水果的栽培，但因氣候溼熱，加上初期病蟲害控制失當，數年之間，馬來西亞紅龍果罹病嚴重，旋即衰退至幾無產業，可說是現代之病害啟示錄。馬來西亞紅龍果具有自然全年生產之優勢，未來如能評估病害發生狀況，找尋病害快速傳播原因，協商處理與防治對策，規劃與建立新植栽區，測試生物性製劑，與台灣加強合作，未必不能再度蓬勃發展。

馬來西亞紅龍果之栽培品種及技術多來自台灣，苗期每柱植4株，生長超過水泥柱高度2/3時，短截促使萌梢，每株再留2-3個新梢，因氣候溼熱，

第一年就有8-12根枝條，植冠就很密，但也因高温，枝條極速老化，台灣可以撐到三年，馬來西亞或許第二年就得更新。馬來西亞紅龍果物候期與台灣不同，幾乎周年有花，抽梢期集中在雨季(10-3月)，當年生新梢12月即有花，至12/12園區內可見最小花苞約5-8 cm，可見有周年萌花的潛力。修剪可促使抽梢，短截可促使萌花，也可利用疏花分散產期。

泰國紅龍果栽培亦極普遍，台商及農技團協助擴展該產業，每年Kasetsart大學及其他農業展覽活動均可看到新品種。

澳洲為紅龍果新興栽培區域，品種栽培及技術有待開發，目前栽培面積約40公頃(50100株)，62.2%在熱帶之Northern Territory，產量約750公噸，產值225萬澳幣，以白肉種為主。Brisbane以紅肉種為主，黃龍種較少。最近有媒體報導越南之CT Group預定在澳洲種植1萬公頃之紅龍果。(資料自Yan Diczbalis, Centre for Wet Tropics Agriculture)

結　論

台灣在經過近30年的努力，品種及栽培技術仍有優勢，其中品種及技術擴展至大陸及東南亞影響深遠，但在初期開發階段，雖經研究人員及業界之殷殷期盼，希望政府投入經費加強研究，但並未獲得政府之支持，產業發展至一定規模後，政府才願意投入少量經費，可說是後知後覺又缺乏遠見，但亡羊補牢，猶未為晚，今後更應加強有系統育種及研究。但是目前紅龍果病蟲害愈加嚴重，足以催毀產業，馬來西亞可為殷鑑。除此，未來應加強加工利用之研究，開發加工產品外銷。同時培養以外銷為導向的‘栽培’規模，整合產業，保障品質，穩定產能。

誌　謝

感謝下列世界各地學者專家提供資料給筆者，包括以色列Yosef Mizrahi教授、澳洲Yan Diczbalis研究員、巴西Osvaldo Yamanishi教授、中國廣東華南農業大學王擇槐教授、中國廣西農科院園藝研究所梁桂東研究員及中華民國駐尼加拉瓜農技團王正隆專家等。

參考文獻

1. 劉碧鵑。2012。紅龍果的栽培與利用。鳳山熱帶園藝試驗分所編印。

2.顏昌瑞(主編)。2012。台灣熱帶新興果樹，國立屏東科技大學院農業推廣委員會編印，農業推廣手冊。

3.顏昌瑞、劉碧鵑。2013。台灣新興果樹選育及展望，p.187~192。台灣果樹育種研討會專刊，屏東科技大學。國立屏東科技大學農園系出版。

4. Hegyi, H. 1971. The edible fruited cacti. California Rare Fruit Growers Yearbook, Vol.3:39-50.

5. Le Bellec, F., F. Vaillant and E. Imbert. 2006. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): A new fruit crop, a market with a future. Fruits 61(4): 237-250.

6. Mizrahi, Y., A. Nerd and P. S. Nobel. 1997. Cacti as crops. Hort. Rev. 18:291-319.

7. Morton, J. E. 1987. Fruits of warm climates. 505 p, Miami, FL, USA.

8. Ortiz, Y. D. H., and J. A. S. Carrillo. 2012. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): a short review. Comunicata Scientiae 3(4): 220-237.

9. Ramiro Lobo 2007. Pitahaya (Dragon Fruit) Research & Production in California。

10. Tel-Zur, N., Y. Mizrahi, A. Cisneros, J. Mouyal, B. Schneider, and J. J. Doyle. 2011. Phenotypic and genomic characterization of a vine cactus collection (Cactaceae). Genet Resoures CropEvolution58: 1075-1085.

11. Zee, F., C. R. Yen, and M. Nishina. 2004. Pitaya (dragon fruit, strawberry pear). Fruits and Nuts 9: 1-3.

World Pitaya Production

Chung-RueyYen[1], Dinh Ha Tran[1], and Yi-Lu Jiang[2]

[1]Dept. of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology

[2] Department of Horticulture, National Chiayi University.

Abstract

Pitaya is native in tropical America, produced locally and popular in local market, some exported to North America and Europe. It is produced in Nicaragua (red pitaya), Columbia (yellow pitaya) and Ecuador (both red and yellow). After hundreds year, the pitaya is spread to most of tropical and subtropical area and become new potential fruit crop in past 3 decades. Professor Mizrahi led and started the pitaya research since 1984 in Israel. The achievement is significant and they have great contribution to the pitaya industry in the world. The products are exported mainly to Europe. Pitaya was introduced into Taiwan more than 300 years, however, the industry was only started after the introduction of new self-compatible varieties from Vietnam in 1980s. The pitaya area is about 1000 ha and the varieties and technology released here were further transferred to China and Southeast Asia. Pitaya has been in Vietnam more than hundreds years and recently boomed to 24.8 thousands ha and 486.6 thousand tons in 2012. Among them, 80% (20% of fruit and vegetables exported) was exported to China (71.5%) and other countries. The value of pitaya export was 0.203 billion in 2013. The main production area (some with Global GAP) is in BinhThuan and Tien Giang provinces (Southern Vietnam). First red flesh variety, Long Dinh 1, with red parent from Taiwan, was released by SOFRI in 2005. Lighting (15-25 days) is wide used to promote flower in Vietnam. Pitaya production in China, mainly in Guandong, Guanxi, and some extends to Guizou, increased rapidly in past decade and reached 10.9 thousand in 2013. Cold damage is the main problem in those northern area. Pitaya is produced in Thailand and Malaysia as well. However, humid climate induced serious pests and diseases which had hampered the pitaya industry in Malaysia. Most of varieties and technology either in China, Thailand or Malaysia are from introduced from Taiwan. Pitaya is a new and minor crop in

Australia and USA. Several growers are interested and trying some introduced varieties. There are about 40 ha (62.2% in Northern Territory) and 750 tons of white pitaya were produced in Australia in 2014. In United States, pitaya is only produced in Hawaii, South California and Florida. There are some activities supported by Rare Fruit Association in these area.